Verkrijgbaar bij den Plantenziektenkundigen Dienst. Franco p. p.
PRIJS f 0.40

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST TE WAGENINGEN, No. 6.



AARDAPPELZIEKTEN

waarmede rekening moet worden gehouden bij de VELDKEURING en bij de SELECTIE

VIJFDE, HERZIENE DRUK

JANUARI 1928
DRUK: H. VEENMAN & ZONEN, WAGENINGEN.

AARDAPPELZIEKTEN, WAARMEDE REKENING MOET WORDEN GEHOUDEN BIJ DE VELDKEURING EN BIJ DE SELECTIE.

INLEIDING.

De Plantenziektenkundige Dienst verspreidt dit overzicht in de kringen der practici met een tweeledig doel.

In de eerste plaats is getracht den keurmeesters van gewassen te velde een leidraad te geven bij de keuring van aardappelen, voor zoover het de ziekten betreft. De afbeeldingen vergemakkelijken het herkennen van de ziekten, die voorkomen in Juni en Juli, als de keuring wordt gehouden. Daarbij is op te merken, dat tijd en graad van aantasting uiteen kunnen loopen. Het is daarom raadzaam niet te lang bij één en dezelfde plant te blijven staan, maar meerdere planten op te zoeken, die gelijksoortige verschijnselen vertoonen. De gegevens over verspreidingswijze en bestrijding zijn voor een groot gedeelte ontleend aan de onderzoekengen van Prof. QUANJER, Dr. OORTWIJN BOTJES, Dr. VAN DER LEK, Dr. DORST, Dr. ATANASOFF en Dr. ELZE.

In de tweede plaats is er naar gestreefd den land- of tuinbouwer te leeren, hoe hij zijn aardappelsoorten voor achteruitgang kan behoeden en hoe hij daarvan gezonde productieve gewassen (families of stammen) kan verkrijgen.

Bij de beschrijvingen worden meerdere malen gebruikt de woorden *blaadje* of *blad*. Om vergissing te voorkomen zij er op gewezen, dat de aardappelplant heeft een samengesteld *blad*, bestaande uit meerdere *blaadjes*. M.a.w. alle *blaadjes*, die voorkomen aan één bladsteel, (die dan ontspringt aan den stengel), vormen samen het *blad*.

AARD EN BETEEKENIS DER ZIEKTEN.

1. **Bladrolziekte** (*Phloeemnecrose, Leptonecrose.*)

Eenige weken na de opkomst worden de eerste verschijnselen dezer ziekte zichtbaar; bijna tot aan het einde van het groeiseizoen blijven de zieke planten in leven.

De zieke planten zijn aanmerkelijk kleiner dan de gezonde (pl. II, fig. 1). De bladstelen staan steiler omhoog dan bij gezonde planten, waardoor men den indruk krijgt, als waren de planten van onderen wat opgebonden. De tegenover elkaar staande blaadjes van een blad neigen naar elkaar toe. Van de blaadjes zijn de randen, vooral nabij den voet, om de middennerf naar elkaar toegevouwen of gerold, zoodat de twee helften een gootje of peperhuisje vormen. De blaadjes zijn bros en aan de randen vaak dor en bruin; zij vertoonen meermalen, vooral aan den top, kleine bruine vlekjes. Beweegt men de bladeren, dan maken ze een blikachtig geluid. Vandaar de naam, ,,rammelaars'', dien men wel aan deze planten geeft. Tengevolge van de rolling komt de onderkant der blaadjes meer te voorschijn, zoodat de planten een lichtgroenen indruk maken.

Bovendien is ook aan de bovenzijde van het blad, daar waar de rolling het sterkst is, de kleur min of meer geelachtig; bij sommige variëteiten (b.v. Paul Krüger en Engelsche exportsoorten) treedt daar ook een paarse of roodachtige verkleuring op. Bladrolzieke Roode Star en Zeeuwsche Blauwe vertoonen meer een metaalglans.

De hier beschreven verschijnselen treden op aan de geheele plant, doch *het sterkst aan de onderste bladeren.*

Planten met 't boven beschreven ziektebeeld, zijn gegroeid uit knollen van bladrolzieke planten of van planten, die tijdens den groeitijd besmet zijn geworden.

De naam bladrolziekte heeft zich nu eenmaal ingeburgerd, maar hij is niet gelukkig gekozen, omdat het rollen der blaadjes bij meerdere ziekten en ook bij te groote droogte of op te vochtigen grond wel voorkomt. Vindt men een plant, waarvan de blaadjes rollen of vouwen, dan behoeft deze plant nog niet bladrolziek te zijn. Wordt de sterkste rolling *aan de onderste bladeren* waargenomen, dan is het bijna zeker, dat men te doen heeft met een bladrolzieke plant. De stengelvoet van zulke planten en de onderaardsche deelen zijn, voor zoover er geen andere ziekten in 't spel zijn, gaaf en blank en zitten stevig in den grond vast.

Sterk bladrolzieke planten geven een zeer kleine opbrengst; gewoonlijk niet meer dan wat kriel. Van planten, die later in

den zomer en dan gewoonlijk nog slechts in zeer lichten graad de ziekte vertoond hebben (besmette planten) kan de opbrengst bijna even groot zijn als van gezonde.

Knollen van bladrolzieke planten geven steeds weer zieke planten.

Gezonde planten, staande in de omgeving van bladrolzieke planten, kunnen, zooals door Dr. Oortwijn Botjes is ontdekt, door deze worden besmet. In het jaar van besmetting worden zij in zeer lichten graad ziek. Dit ziektebeeld is echter meestal nog zoo zwak, dat men ze niet, of ternauwernood van gezonde planten kan onderscheiden. Er kan een rolling optreden van de bovenste blaadjes van de plant. Het volgend jaar evenwel kunnen de nakomelingen van deze planten alle ziek zijn; gewoonlijk is slechts een gedeelte ziek.

Een overgang van de ziekte van uit den bodem heeft niet plaats. Wel kan de smetstof achterblijven in aardappelen, die op het land blijven en het volgend jaar opslag veroorzaken. Ook kunnen sommige onkruiden een rol spelen bij de besmetting.

De bladrolziekte is dus *besmettelijk*. Zij gaat niet alleen over van een zieke plant op de nakomelingen, maar tevens op gezonde planten staande in de omgeving van de zieke.

De besmetting geschiedt in hoofdzaak door bladluizen (pl. II, fig 2 en 3), maar ook andere insecten kunnen de ziekte overbrengen. De bladluizen houden zich op aan den onderkant der blaadjes en gewoonlijk aan de onderste blaadjes van de planten. Aangezien de luizen en zooals door Dr. Elze is aangetoond speciaal de vroeg optredende, zich over grootere afstanden kunnen verplaatsen is het niet noodzakelijk, dat de besmetting beperkt blijft tot de onmiddellijke buurplanten van de zieke individuen. Wel is de kans natuurlijk zeer groot, dat deze het eerst besmet zullen worden.

Overgang van de ziekte van knol op knol is ook mogelijk in de bewaarplaats; bladluizen zijn dan ook hier de overbrengers van de smetstof.

Het voorkomen van een klein aantal bladrolzieke planten moet reeds leiden tot afkeuring, en wel om twee redenen:

a. de groote achteruitgang in opbrengst;

b. de besmettelijkheid van de ziekte.

In sterke mate vatbaar zijn:

Bravo, sommige Engelsche exportsoorten, Paul Krüger, Industrie, terwijl Roode Star, Zeeuwsche Blauwe en Bonte en Alpha tot de soorten gerekend kunnen worden die meermalen in vrij sterke mate worden aangetast. Eigenheimer en Bevelander zijn minder vatbaar. Als middel ter voorkoming van de

ziekte kan aangegeven worden geen pootgoed te nemen van bladrolzieke planten of van oogenschijnlijk gezonde planten, die staan in de nabijheid van zieke.

Het gebruik van pootgoed, afkomstig van velden, waarin vrij veel bladrolzieke planten voorkomen, is ten sterkste af te raden.

Het in den groeitijd verwijderen van de zieke planten geeft wel eenige, maar geen afdoende verbetering.

Zie verder blz. 17—24.

2. Mozaiekziekte of topbont, Kroesziekte of krinkel en Aucubabont.

Reeds spoedig na de opkomst zijn de *mozaiek of topbontzieke* planten op het veld te herkennen; zij zijn tot kort voor het afsterven waar te nemen. In het laatst van het groeiseizoen zijn de verschijnselen niet meer zoo goed te onderkennen. Het best nog bij de jonge scheuten.

Het kenmerkende van deze ziekte is, dat op de blaadjes licht en donker gekleurde plekjes zonder eenige regelmaat met elkaar afwisselen. Het maakt den indruk, alsof in het gewoon, of iets te donker groen, gekleurde blaadje, kleine lichter gekleurde vlekjes voorkomen. Deze vlekjes zijn onregelmatig van vorm en gewoonlijk 3 à 7 m.M. in doorsnede. Het duidelijkst zijn zij waar te nemen wanneer de planten in de schaduw worden gehouden. Vele blaadjes van de zieke plant kunnen in meerdere of mindere mate de hier genoemde verschijnselen vertoonen, maar in de toppen der stengels zijn zij het duidelijkst, vandaar ook de naam topbont, die er in Wageningen aan gegeven is.

Men verwarre deze ziekte niet met het verschijnsel, dat wordt opgemerkt bij welig groeiende planten en hetwelk hierin bestaat, dat aan den voet der jongste topblaadjes het groen van een teergele tint is.

De blaadjes zijn gewoonlijk kleiner dan gezonde; zij zijn oneffen en vertoonen vaak een gegolfde oppervlakte en daardoor ook een golvenden rand. Planten, die in *geringe mate* mozaiekziek zijn, wijken in ontwikkeling *weinig* af van gezonde. *Sterk* aangetaste planten zijn *veel kleiner* en fijner dan gezonde; de stengels zijn dunner en zwakker en vertoonen vaak neiging zich neer te buigen. Iedere soort heeft feitelijk zijn eigen typische verschijnselen waarmede het topbont optreedt.

De mozaiekzieke planten geven geringere opbrengsten.

De ziekte kan op twee wijzen overgaan.

1. *Knollen*, afkomstig van mozaiekzieke planten, geven bij uitpoten wederom mozaiekzieke planten. In dit opzicht komt de ziekte overeen met de bladrolziekte.

2. *Buurplanten.* Planten groeiende in de omgeving van mozaiekzieke planten, kunnen door deze worden besmet en geven dan 't volgend jaar mozaiekzieke nakomelingen. In het jaar, dat de planten worden besmet, vertoonen zij de ziekteverschijnselen soms duidelijk in de toppen der planten. Vooral koud en vochtig weer doet de verschijnselen eerder en sterker tot uiting komen.

Evenals bij de bladrolziekte kan de mozaiekziekte door insecten en inzonderheid door bladluizen (Pl. II fig. 2 en 3) worden overgebracht. Overgang van de ziekte van uit den grond heeft niet plaats. Wel kan, evenals bij de bladrolziekte, gedurende de bewaring de smetstof door luizen van knol op knol worden overgebracht.

Komt in een veld een gering percentage mozaiekzieke planten voor, die door hun mindere ontwikkeling wijzen op sterke aantasting, dan moet zoo'n veld worden afgekeurd. Bij de keuring dient vooral ook gelet op het optreden van de ziekte in het laatst van het groeiseizoen in de jonge scheuten dus op het primaire topbont. Bij Roode Star en enkele andere soorten, als Industrie, waarin zeer veel mozaiekziekachtige verschijnselen voorkomen, zonder dat de opbrengst er belangrijk onder behoeft te lijden, moet men vooral letten op de aanwezigheid van sterk aangetaste planten met gegolfden bladrand.

Alle soorten, die zijn nagegaan, zijn in meerdere of mindere mate vatbaar voor deze ziekte.

Middelen ter voorkoming zijn dezelfde als bij bladrol zijn opgegeven (zie verder blz. 17—24).

Behalve de gewone mozaiekziekte, welke hierboven is beschreven, kent men nog een paar andere ziekten, die wat hun aard betreft, in vele opzichten hiermede overeenkomen. Vandaar dan ook, dat volstaan zal worden met het geven van een korte beschrijving der ziektebeelden. Wat de bestrijding betreft kan verwezen worden naar blz. 17—24.

Bij de eigenlijke *kroesziekte* of *krinkel* (Pl. IV fig. 1) zijn de bladranden en vooral de bladpunten soms vrij sterk naar beneden gebogen. De blaadjes vertoonen indeukingen, zoodat een bobbeling ontstaat. De geheele plant geeft een min of meer kroezen indruk. De onderste bladeren worden vaak spoedig geel en vallen af. Ook treft men wel kleine bruine stipjes op de bladeren aan, zooals bij de soort Koksiaan. Ook deze ziekte wordt in hoofdzaak door bladluizen verspreid.

Bij aantasting door *Aucubabont* is de ontwikkeling van de planten gewoonlijk geheel normaal. Alleen bij zeer sterke aantasting heeft deze ziekte wel eenigen invloed op den groei. Op de blaadjes treft men vlekjes aan, welke geel van kleur

zijn. De vlekjes zijn over het geheele blaadje verspreid. Meermalen komt het voor, dat de vlekjes alleen te zien zijn op de eerst gevormde bladeren, terwijl de later gevormde niets van de ziekte vertoonen. De ziekte is lang niet van zoo'n ernstigen aard, en zij komt ook veel minder voor, dan de mozaiekziekte, maar toch mag ze niet geheel en al weggecijferd worden!

3. Stippelstreepziekte.

Betrekkelijk kort na het opkomen worden de eerste verschijnselen dezer ziekte reeds waargenomen. Deze vroeg zieke planten sterven bijna zonder uitzondering al af, voor het loof nog een hoogte bereikt heeft van 10—20 c.M. Ook later in het groeiseizoen kunnen nog zieke planten optreden.

Wanneer de ziekte direct na het opkomen optreedt, worden de blaadjes eerst kroes en vertoonen kleine zwarte stipjes. Al spoedig sterft het geheele blad af en hangt slap langs den stengel. (Pl. III fig. 1). Op de bladstelen komen bruinachtige strepen voor. De stelen zijn zeer bros en knappen bij een lichte aanraking gemakkelijk van den stengel af. Alle stengels sterven af, zoodat er niets van de plant overblijft dan wat korte bruine stengels met verdorde bladeren er aan. Evenals bij bladrol en topbont komt deze vorm van de ziekte alleen voor bij uit de knol ziek geworden planten (secundaire vorm, (Pl. III fig. 1). Bij den primairen vorm, dus bij dien welke later optreedt, ziet men veel zwarte of donkerbruine stippels of streepjes op de bladeren (Pl. III fig. 2), terwijl ook op de bladstelen strepen voorkomen. De geheele plant is echter veel flinker ontwikkeld dan bij den secundairen vorm.

Bij sterk aangetaste planten (secundaire vorm) kan de opbrengst der planten praktisch op niets gesteld worden. Soms vindt men nog wel enkele kleine knolletjes, maar het is maar zelden, dat zich nog bruikbare poters vormen. Daarentegen geven de primair zieke planten, dus die welke pas laat in het groeiseizoen ziek worden, nog een behoorlijke opbrengst.

Uit de onderzoekingen van Dr. Atanasoff is gebleken, dat de ziekte met de knollen wordt overgebracht. Op de knollen treft men bruine plekken aan en wel rondom de oogen. Vandaar dat in de praktijk deze ziekte de ,,oogenziekte" wordt genoemd (Pl. III fig. 3). Deze vlekken ontstaan voor het meerendeel eerst bij de bewaring der knollen. Vooral de Schotsche muizen(= Eerstelingen) vertoonen de bruine vlekken in sterke mate. Ook treden soms barsten op.

Een overgang van de ziekte op de planten in de omgeving van het zieke individu kan plaats hebben. In dit opzicht gedraagt de

stippelstreepziekte zich als bladrol en mozaiekziekte. Bladluizen kunnen bij het overbrengen een rol spelen. Merkwaardig is, dat de ziektekiemen voorkomen in Zeeuwsche Blauwe, zonder dat aan het loof van deze planten iets is op te merken. Ent men echter een stuk van het loof van de Zeeuwsche Blauwe b.v. op een Eersteling, dan wordt deze laatste ziek. Hetzelfde geschiedt wanneer een stuk van de knol van de Zeeuwsche Blauwe gebracht wordt in de knol van een Eersteling. Of alle Zeeuwsche Blauwen zich aldus gedragen is nog niet bekend. Raadzaam is, om bij de teelt van voor stippelstreepziekte vatbare soorten, met bovenstaande rekening te houden. De mogelijkheid is n.l. niet uitgesloten, dat Zeeuwsche Blauwen de Eerstelingen zouden kunnen besmetten.

In 1921 trad de ziekte zeer sterk op in Schotsche muizen of Eerstelingen. Ook de soort Commandant heeft vrij veel van de ziekte te lijden. Vatbaar zijn o.a. ook de soorten Duke of York, Succes, Douwe Jan, Atlanta, Koksiaan, Ninetyfold, Paul Krüger, Industrie en enkele andere minder bekende soorten.

In de soort Bravo kan men stippelstreepziekte niet onderscheiden van de ook dikwijls er in voorkomende krinkelziekte.

Men neme geen pootgoed van zieke planten. Tijdens den groei moeten de zieke planten verwijderd worden. Inzonderheid ook de planten, die nog laat aangetast worden. Alle poters, welke oogzieke vlekken vertoonen, worden niet uitgezet.

4. **Rhizoctoniaziekte** (= lakschurft), veroorzaakt door *Hypochnus* (*Rhizoctonia*) *Solani*.

De eerste duidelijke gevallen van Rhizoctoniaziekte kan men aantreffen in de eerste helft van Juni, soms zelfs einde Mei. Het aantal ziektegevallen kan dan nog vrij gering zijn. Later in den groeitijd neemt het meestal sterk toe.

De Rhizoctoniaziekte kan zich op zeer verschillende wijzen voordoen.

1e. *Aantasting van de kiemen* (Pl. VI fig. 1). Wanneer de aardappelen wat vochtig en warm bewaard worden, ontstaan op de kiemen vaak bruine vlekken, welke soms zoo groot worden, dat de kiem afsterft. Ook na het poten in den grond kan hetzelfde verschijnsel optreden. Bij het bezichtigen van de kiemen ziet men met het bloote oog en in ieder geval met de loupe bruine schimmeldraden. Onder de aangetaste plekken kan de spruit wederom uitloopen en zoodoende wordt, wanneer tenminste ook deze spruit niet

hetzelfde lot ondergaat, toch een plant gevormd. Deze komt laat boven den grond. Dat het opkomen door Rhizoctonia-aantasting geheel achterwege blijft, komt slechts sporadisch voor.

2e. *Aantasting der jonge planten* (Pl. VI fig. 2). Wanneer de planten een hoogte hebben bereikt van ± 10 c.M., ziet men hier en daar soms planten optreden, welke geheel en al verwelken. Trekt men zulk een plant uit den grond, dan blijkt ze zeer los te staan en het beeld doet denken aan vreterij. Vaak zijn slechts één, of een paar stengels van de plant op deze wijze aangetast. Bij nat weer worden er boven de plek van aantasting nog wel enkele worteltjes gevormd, maar gewoonlijk zijn deze niet in staat den stengel in het leven te houden. Ook op de, op deze wijze aangetaste planten, vindt men de bruine draden. Bij voorgekiemde aardappelen schijnt deze wijze van aantasting meer voor te komen, dan bij niet voorgekiemde.

3e. *Aantasting der oudere planten.* Het saamgeknepen zijn der blaadjes in den top is een verschijnsel, dat in zeer vele gevallen wijst op een aantasting door Rhizoctonia. Toch kan het samenvouwen ook aan andere oorzaken worden toegeschreven, als beschadiging van de stengels en sterke droogte. Gewoonlijk gaat bij Rhizoctonia-aantasting het vouwen der blaadjes gepaard met bruinkleuring van het onderaardsche en juist boven den grond gelegen gedeelte van den stengel, welke bruinkleuring vaak aanleiding geeft tot verwarring met het beeld, dat ontstaat door vreterij. De bruine schimmeldraden geven ook hier wederom zekerheid. Bij door Rhizoctonia aangetaste planten treedt ook menigmaal bovengrondsche knolvorming op (Pl. VII fig. 1), maar omgekeerd wijst niet iedere bovengrondsche knolvorming op Rhizoctonia. Een vroege bloei kan bij sommige soorten een aanwijzing zijn voor aantasting door Rhizoctonia (Schotsche muis, Eigenheimer). Een zeker kenmerk voor de aanwezigheid van de ziekte is het optreden van een witte schimmelmanchet om den voet van de stengels (Pl. VII fig. 2). Deze treedt gewoonlijk alleen op, wanneer het weer vochtig en warm is. Lang niet altijd is aan de bovengrondsche deelen van de plant te zien, dat de plant is aangetast. Alleen door het optreden van de witte schimmelmanchet (Hypochnus) of door het uittrekken van de planten, is dan uit te maken of de ziekte al of niet aanwezig is.

Op de stolonen, wortels en knollen komen bruinzwarte korstjes voor, welke ontstaan, doordat een aantal schimmeldraden sterk ineengeweven worden. Deze korstjes worden aangeduid met den naam sclerotiën. De grootte er van loopt uiteen van 2—10 m.M. (Pl. V fig. 2). Deze sclerotiën zijn zeer bestand tegen uitwendige invloeden.

Planten, die de genoemde ziekteverschijnselen in sterke mate vertoonen, geven een geringere opbrengst. Soms is het *aantal* knollen van aangetaste planten grooter dan van gezonde, doordat de aangetaste stolonen zich sterker vertakken en hieraan meer, maar kleinere en hoekige aardappelen groeien. In Amerika noemt men deze ziekte daarom wel de ,,kleine aardappelenziekte''. Vooral bij planten met bovengrondsche knollen is de opbrengst zeer klein. De overgang der ziekte heeft op twee wijzen plaats en wel:

1. Op knollen van aangetaste planten komen in grooter of kleiner aantal sclerotiën voor. Na het poten groeien hieruit schimmeldraden (Pl. V fig. 3), die zich over de uitloopers en knollen verspreiden en die de plant, onder voor haar minder gunstige omstandigheden, kunnen aantasten.

2. De zwam, die de ziekte veroorzaakt, blijft in den grond achter en kan van hieruit een gezonde plant ziek maken. Ook woekert zij op verschillende onkruiden. Op velden waar twee of meer jaren na elkaar aardappelen waren verbouwd en ook op gescheurd grasland, is dikwijls sterke aantasting door Rhizoctonia geconstateerd.

Het schijnt, dat de bemesting van invloed is op het optreden van Rhizoctonia. Versche stalmest, in het voorjaar aangewend, geeft meestal een sterkere aantasting. Hieraan is waarschijnlijk mede het sterke optreden van deze ziekte bij de vroege aardappelcultuur toe te schrijven, waarbij dan nog komt het vaak terugkomen met aardappelen op hetzelfde perceel.

De vraag of een veld, waarin deze ziekte wordt gevonden, moet worden afgekeurd, is in den tijd, waarin de keuringen gewoonlijk plaats vinden, nog moeilijk te beantwoorden. Vele planten vertoonen in dezen tijd nog geen opvallende ziekteverschijnselen, niettegenstaande zij toch reeds zijn aangetast. In de tweede plaats zijn gevallen bekend, waarin knollen, bezet met sclerotiën, flink ontwikkelde planten opleverden. De bedoelde planten waren onder zeer gunstige omstandigheden gegroeid. Daâr tegenover staan vele voorbeelden, dat pootgoed met sclerotiën een gewas gaf, dat in sterke mate onder de ziekte te lijden had.

Een keuring van de partijen op monster om de mate van voorkomen van sclerotiën na te gaan zal, als aanvulling der veldkeuring, goede diensten kunnen bewijzen.

Voorloopig zal men goed doen aardappelvelden, waarin deze ziekte zich in vrij sterke mate vertoont, af te keuren, of de eisch te stellen, dat de pootaardappelen ontsmet worden afgeleverd.

Middelen ter voorkoming of bestrijding zijn:

1. Voldoende afwisseling in de vruchtopvolging; in streken met uitgebreiden aardappelverbouw kome men op de stukken grond, waar veel Rhizoctoniaziekte voorkomt, niet te vaak met aardappelen terug;

2. de cultuurvoorwaarden zoo gunstig mogelijk maken;

3. men neme pootgoed van velden, waarin geen of weinig Rhizoctoniaziekte voorkwam; liefst neme men pootgoed geheel vrij van sclerotiën;

4. pootgoed met sclerotiën kan men ontsmetten, door het (niet in metalen vaatwerk!) gedurende 1½ uur te dompelen in een oplossing van 0.1 % sublimaat. Het is dan noodig, van te voren den aanhangenden grond door wasschen in water zooveel mogelijk te verwijderen, omdat deze zich vooral hecht op plaatsen, waar sclerotiën of zwamdraden zijn, waardoor het sublimaat niet voldoende doordringt. De aardappels vroegtijdig, liefst in den herfst, behandelen en daarna goed laten drogen. Een behandeling kort voor het poten geeft vaak aanleiding tot teleurstelling.

Voor de ontsmetting van 1 H.L. aardappels heeft men ± 50 L. oplossing noodig. Dezelfde oplossing kan 3 maal achtereen gebruikt worden. Het gemakkelijkst voor het gebruik zijn de sublimaatpastilles à 1 *gram sublimaat* (de pastilles zelf wegen 1½ gram). Voor elke L. water is dan 1 pastille noodig.

Het is gebleken, dat het gebruik van zeer koud water nadeelig werkt. Water beneden 5° C. moet voor de ontsmetting niet gebruikt worden. Men houde er wel rekening mede, dat de sublimaatoplossing alleen de sclerotiën welke op de knollen voorkomen, doodt. Het spreekt van zelf, dat ook bij planten uit met sublimaat behandelde knollen gegroeid, Rhizoctonia kan optreden van uit den grond.

Sublimaat is een zeer sterk vergif wanneer het in de maag komt. *Men zij er dus uiterst voorzichtig mede.*

5. **Ringvuur in het loof** (veroorzaakt door *Verticillium albo-atrum*).

In 't laatst van Juni komen de eerste aangetaste planten voor. Bij geringe aantasting vindt men op de onderste bladeren zwartbruine vlekken. Gewoonlijk komt op één blaadje slechts één vlek voor. Deze vlek gaat uit van den rand van het blad of van den top en kan later het geheele blaadje beslaan, dat dan ineenschrompelt. Om de bruine vlek vindt men bijna zonder uitzondering een gele strook of ring, vandaar de naam *ringvuur*,

dien men in de practijk aan deze ziekte heeft gegeven (pl. I).

De aangetaste blaadjes zijn verder min of meer verwelkt en lichter groen van kleur. De ziekte tast achtereenvolgens hoogergeplaatste bladeren aan en doet de planten verdorren en voortijdig afsterven. Het ringvuur in het loof wordt menigmaal verward met de gewone aardappelziekte (*Phytophthora infestans*), Toch is de laatstgenoemde ziekte van het ringvuur gemakkelijk te onderscheiden en wel doordat:

1e de gele strook om de bruine vlek bij *Phytophthora* ontbreekt;

2e bij *Phytophthora* aan de onderzijde der blaadjes een witte donzige ring om de bruine vlek, vooral bij warm en vochtig weer, is waar te nemen;

3e het ringvuur vooral bij *droogte* optreedt, zoodat men zelfs meermalen den indruk krijgt, dat de genoemde verschijnselen het gevolg zijn van verdroging. Phytophthora tast juist de planten aan bij zeer vochtig weer. De aantasting door ringvuur wordt ook wel verward met beschadiging door wind. Ook hierbij treden bruine plekken op, uitgaande van den rand, maar de gele ring ontbreekt;

4e het ringvuur in het loof meestal verspreid voorkomt tusschen de gezonde planten. Alleen bij sterke aantasting maakt het den indruk alsof het geheele veld is aangetast. Het ringvuur heeft verder een langzaam verloop in tegenstelling met de aardappelziekte, die zich bij warm en vochtig weer snel over geheele velden verbreidt.

De opbrengst van aangetaste planten is geringer dan die van gezonde. De vermindering in opbrengst is sterk afhankelijk van den graad van aantasting.

De ziekte kan op tweeërlei wijze worden overgebracht:

1. *Knollen.* Knollen afkomstig van aangetaste planten bevatten inwendig (in den vaatbundelring) de zwam, die de ziekte veroorzaakt; uitwendig is van de aantasting niets te bespeuren. Of uit de aangetaste knollen zieke planten voortkomen, hangt van de omstandigheden af. Op de lichtere gronden en bij droog weer openbaart zich de ziekte n.l. vroeger en sterker dan op vochtige gronden en in vochtige zomers. Bij een in 1927 genomen proef bleek, dat in de nakomelingschap van 98 in 1926 ringvuurzieke Eigenheimers bijna zonder uitzondering weer zieke planten voorkwamen. Slechts bij 5 planten heeft in 't geheel geen overgang plaats gehad. Van de in totaal 836 uitgezette poters leverden 284 een zieke plant dus $\pm\ ^1/_3$.

2. *Grond.* De zwam kan ook in den grond achterblijven en van daar uit gezonde planten besmetten. Op de zandgronden is de besmetting van den grond soms zoo sterk, dat steeds op die

plaatsen, waar de schimmel voorkomt, de planten allen vroegtijdig afsterven. Kleigrond kan ook besmet zijn.

Op een strook kleigrond van het Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek te Wageningen, waar oorspronkelijk alle planten gezond waren, trad toen er drie jaar achtereen aardappels werden verbouwd, in sterke mate ringvuur op.

Komt in een gewas een vrij groot percentage zieke planten voor, dan moet worden overgegaan tot afkeuren.

Middelen ter voorkoming of bestrijding zijn:

1. Ruime vruchtwisseling.

2. Geen pootgoed nemen van zieke planten of van velden, waarin de ziekte vrij sterk is opgetreden.

Wanneer de ziekte eenmaal in het gewas voorkomt, is ze niet meer te bestrijden. Besproeien met Bordeauxsche of Bourgondische pap, helpt tegen deze ziekte niet.

6. Zwartbeenigheid (veroorzaakt door *Bacillus atrosepticus*, of verwante soorten).

Omstreeks half Juni komen de eerste zwartbeenige planten voor; ook later in den groeitijd kan men ze vinden.

De vroeg aangetaste planten ontwikkelen zich slecht. De bladeren en stengels krijgen een geelgroene kleur. Later sterven de onderste blaadjes, na vooraf *geheel geel* te zijn geworden, af. De blaadjes in den top worden geel en rollen of vouwen zich om de middennerf, terwijl de top van zoo'n plant niet uitgroeit. De aangetaste stengels zijn met weinig moeite uit den grond te trekken. Gewoonlijk breken ze even onder de bodemoppervlakte af. De stengelvoet is zwart van kleur (Pl. IV fig. 3), zacht, bij vochtig weer slijmerig, bij droogte samengeschrompeld. Snijdt men den stengel op deze plaats door, dan ziet men dat hij ook inwendig donker van kleur is. De lenticellen zijn aan den stengelvoet zeer gezwollen.

Planten, die later in den groeitijd worden aangetast, of slechts in geringe mate aan zwartbeenigheid lijden, ontwikkelen zich nog vrij goed. De verkleuring en het vouwen van de blaadjes is dan minder sterk. Aan den stengelvoet zien wij evenwel ook hier de zwarte kleur, terwijl het merg in het benedengedeelte van den stengel vaak week en grauwzwart wordt.

Niet altijd zijn van een plant alle stengels aangetast. Bij zwak aangetaste planten vindt soms vorming van bovengrondsche knollen plaats.

In twijfelachtige gevallen zijn de weeke, rottende voet van den stengel, het week en grauw tot zwart worden van het merg

en de walgelijke lucht, die kenmerkend is voor deze ziekte, het bewijs, dat men met zwartbeenigheid te doen heeft.

Planten, die vroeg en in hevige mate worden aangetast, geven geen of bijna geen knollen. Planten, die later in den groeitijd worden aangetast of die slechts in geringe mate aan deze ziekte lijden, geven een minder sterk verlaagde opbrengst.

Knollen, afkomstig van zieke planten, gaan vaak later op het veld of in de bewaarplaats in rotting over; zij kunnen echter ook in goeden staat blijven en dan het volgend jaar worden uitgepoot. De mogelijkheid bestaat dan, dat in het nieuwe gewas weer aantasting optreedt. Terwijl echter knollen van b.v. bladrolzieke planten steeds weer bladrolzieke planten geven, is hier de overgang der ziekte in sterke mate afhankelijk van uitwendige omstandigheden. Op slecht bewerkten of niet goed drooggelegden grond is de kans op aantasting voor het nieuwe gewas groot.

Dat de ziekteverwekker ook in den grond kan achterblijven en een volgend gewas besmetten, is wel vrij zeker.

Bij zwartbeenigheid behoeft men niet zoo spoedig af te keuren als bij de bladrolziekte of mozaiekziekte, maar toch zou het toelaten van een te groot aantal zieke planten kunnen leiden tot een sterker optreden van deze ziekte in een volgend gewas.

Speciaal dient bij de keuring gelet te worden op de aantastingen, die nog vrij laat in het groeiseizoen plaats hebben, daar deze planten nog pootgoed kunnen leveren.

Ter voorkoming van de ziekte kunnen de volgende maatregelen aangeraden worden:

a. geen pootgoed nemen van gezonde velden of van velden waar geen of slechts weinig gevallen van zwartbeenigheid voorkwamen; tijdens den groei moeten alle zieke planten verwijderd worden.

b. voldoende afwisseling in de vruchtopvolging;

c. goede bewerking en drooglegging van den grond;

d. droge, koele bewaring van het pootgoed;

e. voor het uitpoten de pootaardappels nauwkeurig nagaan en alleen die knollen gebruiken, die er volkomen gaaf uitzien en normaal van kleur zijn. Vooral bij de sublimaatbehandeling (zie blz. 10), waarbij men de knollen wascht, is dit goed uitvoerbaar;

f. zoo mogelijk, gebruike men geen doorgesneden aardappelen als pootgoed.

7. Aantasting door aaltjes (*Tylenchus devastatrix*).

Behalve de knollen (zie mededeeling IX), kunnen aaltjes ook de bovengrondsche deelen aantasten. Om dergelijke aan-

tastingen echter te constateeren, moet goed toegezien worden, daar de abnormaal gevormde deelen vaak schuil gaan tusschen het gezonde loof. Op de stengels treft men meestal bij een oksel of vertakking, maar ook wel aan een stengelstuk tusschen twee knoopen of aan de onderzijde van een bladnerf, verdikkingen aan. Is de aantasting eenzijdig, dan heeft er een kromming plaats en men kan dan ook bij sterk optreden van aaltjes een typisch gedraaid naar beneden buigen van scheuten opmerken. De opperhuid is op de verdikte plaatsen min of meer gerimpeld. Bij sterke aantasting gaat de stengel soms scheuren vertoonen (Pl. V fig. 1).

Ook is wel waargenomen, dat op door aaltjes aangetaste stengels bruine vlekken ontstonden, zoodat verwarring mogelijk was met aantasting door Phytophthora.

De ziekteverschijnselen treden in Juni op en soms pleksgewijs, wat op een aantasting van uit den bodem wijst. De knollen worden echter ook aangetast en de ziekte kan met deze worden overgebracht. De aaltjes verlaten de knollen en tasten de spruiten van buiten af aan. Door Prof. QUANJER is aangetoond, dat aaltjes in verschillende plantensoorten levende, waaronder ook onkruiden, in de aardappel kunnen overgaan.

Als bestrijdingsmiddel kan aangegeven worden het toepassen van ruime vruchtwisseling. Op perceelen waarvan bekend is, dat ze met aaltjes besmet zijn, kome men niet te vaak met aardappelen terug. De zieke planten moeten met opbrengst en al onschadelijk gemaakt worden.

8. **Wratziekte** (veroorzaakt door *Chrysophlyctis endobiotica*).

Daar de wratziekte een zeer belangrijke plaats inneemt onder de aardappelziekten, waarvan men den invoer in verschillende landen door invoerbepalingen tracht tegen te gaan en dus het vinden van wratzieke aardappelen in uit Nederland komende zendingen tot zeer groote handelsbelemmeringen aanleiding zou kunnen geven, moet op de aanwezigheid dezer ziekte bij de keuringen ook zeer zeker worden gelet.

De meeste kans op het voorkomen van wratziekte bestaat daar, waar de aardappelcultuur zeer intensief gedreven wordt, dus waar vaak aardappels op hetzelfde perceel worden verbouwd. Het meest vindt men de ziekte dan ook op z.g.n. arbeidersperceelen. Dit neemt niet weg, dat ook op het gewone bouwland de wratziekte kan voorkomen.

De herkenning der ziekte op het land is niet gemakkelijk, aangezien *het loof* der aangetaste plant geen enkel teeken daar-

van vertoont. Men moet speciaal op het onderste deel der stengels letten of daar de typische groene, bloemkoolachtige massa's in de oksels der bladeren en aan den voet van den stengel aanwezig zijn.

Bij den oogst is de herkenning der ziekte, althans in de meeste gevallen, veel gemakkelijker, omdat men dan de typische zwarte wratten aan de knollen vindt (Pl. IV fig. 4). Een lichte aantasting der knollen is echter moeilijk vast te stellen, daar de wratten dan zeer klein zijn en slechts uit kleine opzwellingen van de oogen bestaan.

De ziekte wordt naar andere terreinen overgebracht met aangetast pootgoed, met compost, waarin stengels van zieke planten of schillen van aangetaste aardappelen zijn verwerkt, of met mest van dieren, die met ongekookte wratzieke aardappelen zijn gevoed. Ziek pootgoed komt uitsluitend van terreinen, waar de grond met de zwam, die de ziekte veroorzaakt, is besmet. Overbrenging van de ziekte door de lucht komt niet voor.

Terreinen waar de wratziekte ook maar in geringe mate voorkomt moeten onvoorwaardelijk van het leveren van pootgoed worden uitgesloten. Dit geschiedt ook, aangezien volgens de bepalingen van de aardappelwet, zulke terreinen worden besmet verklaard met aardappelwratziekte. Indien de teelt van aardappelen daarop wordt toegestaan, mogen alleen onvatbare of zeer resistente aardappelsoorten worden verbouwd. Dit is de eenige wijze, waarop de ziekte kan worden bestreden. De teelt van onvatbare soorten is niet alleen noodzakelijk voor die gebieden, waar de wratziekte voorkomt, maar wel degelijk ook voor die, waar ze nog niet is gevonden. Door algemeenen verbouw van onvatbare soorten kan uitbreiding der ziekte geheel voorkomen worden.

Voor verdere bijzonderheden zie Verslagen en Mededeelingen No. 16, De aardappelwratziekte in Nederland.

9. **De aardappelziekte** (veroorzaakt door *Phytophthora infestans*).

Deze ziekte is voldoende bekend. Zij tast ook de knollen aan, die dan meestal door andere schimmels of bacteriën verder tot droge of natte rotting worden gebracht. De schimmel blijft, zooals door Mej. H. L. G. de Bruyn is aangetoond, in den grond over. Zij kan ook in de knollen achterblijven, maar dit behoeft geen reden te zijn tot afkeuring van een gewas, waarin de ziekte wordt opgemerkt, want ook gewassen, opgegroeid uit volkomen

ziektevrije poters, kunnen er door geteisterd worden, althans wanneer zij tot een vatbare soort behooren en wanneer het weer voor het optreden der ziekte bevorderlijk is. De Phytophthora-sporen komen dan n.l. bij massa's in de lucht voor en worden door den wind over groote afstanden verspreid.

Dat de verschillende aardappelsoorten in zeer verschillende mate vatbaar zijn voor aantasting door deze ziekte, is algemeen bekend.

De directe bestrijding geschiedt door bespuiting van het aardappelloof met Bordeauxsche of met Bourgondische pap.

Voor verdere bijzonderheden zie Verslagen en Mededeelingen No. 52, De aardappelziekte (*Phytophthora infestans*).

10. Beschadiging door Wantsen.

De bladeren, vooral die in den top, zijn klein en kroezig van uiterlijk, met vele gele, bruin omzoomde vlekjes, die vaak tot gaatjes worden. Meestal is het blad sterk daarmede bezet, zoodat de ontwikkeling onvoldoende is; soms zelfs zijn van de geheele bladschijf slechts enkele verschrompelde resten te vinden (zie plaat IV, fig. 2).

Deze beschadiging is zeer typisch, maar kan, als zij in geringe mate voorkomt, eenigszins gelijken op topbont of mozaiekziekte. Bij nadere beschouwing blijkt echter uit de aanwezigheid van gaatjes in de bladeren, dat hier insectenbeschadiging aanwezig is. Vaak staan niet of weinig aangetaste planten naast zeer sterk beschadigde; dit vindt niet zijn oorzaak in een overbrenging met de poters, maar komt daarvan, dat de wantsen, vooral als zij nog onvolwassen zijn en geen vleugels bezitten, zich gewoonlijk slechts op één plant ophouden en dan bij voorkeur op planten, die eenigszins beschut staan. Bij zorgvuldig zoeken vindt men de groene of bruine, ongeveer 7 m.M. lange wantsen. Deze insecten loopen vlug en bezitten, als zij volwassen zijn, vleugels, waarmede zij een eindje wegvliegen als zij gestoord worden. Zij veroorzaken gaatjes door met hun zuigsnuit in het blad te boren, om daaruit sappen op te nemen. Alleen waar aardappelen als tusschenplanting gebezigd worden (b.v. in een boomgaard), kan wantsenbeschadiging van beteekenis zijn. Bestrijding is in het groot vrijwel ondoenlijk; in het klein kan men de planten bestuiven met insectenpoeder.

HOE BEHOEDT MEN ZIJN AARDAPPELSOORTEN VOOR ACHTERUITGANG EN HOE KWEEKT MEN EEN GEZOND PRODUCTIEF RAS.

Voordat bekend was, dat de achteruitgang van onze aardappelsoorten moest worden toegeschreven aan het optreden van verschillende ziekten, zocht men vooral zijn heil in het telen van nieuwe soorten, welke men dan door het steeds uitzoeken van planten met groote opbrengst, zoo lang mogelijk op peil trachtte te houden. Deze methode voldeed niet en wel omdat, door gebrek aan kennis ervan, geen rekening gehouden werd met den aard en de verspreidingswijze der verschillende ziekten, waaronder bladrol, mozaiekziekte en krinkel wel de voornaamste plaats innemen. Op grond van hetgeen momenteel van de ziekten bekend is, kunnen wij nu wel tot een rationeele bestrijding geraken. Van de verschillende hiervoor behandelde ziekten weten we n.l.: 1e. dat ze met de knollen kunnen worden overgebracht, 2e. dat bladrolziekte, mozaiek- en aanverwante ziekten, behalve dat ze met de knollen overgaan, ook besmettelijk zijn, dus dat gezonde planten staande in de omgeving van zieke, eveneens ziek kunnen worden en 3e. dat de overbrenging van deze ziekten kan geschieden door middel van bladluizen en andere insecten. Wanneer met deze drie punten wordt rekening gehouden, kunnen de ziekten met succes bestreden worden.

Aangezien zieke planten een zieke nakomelingschap kunnen leveren is het beslist noodzakelijk, dat van planten, die een of meer van de beschreven ziekteverschijnselen vertoonen, geen pootgoed wordt genomen.

Dit kan bereikt worden door de zieke planten te verwijderen. Te meer is dit noodig, omdat, zooals we boven zagen, de bladrol-, mozaik- en aanverwante ziekten ook *besmettelijk* zijn. Blijft de zieke plant staan dan kan de smetstof worden overgebracht. Deze overbrenging geschiedt reeds zeer vroeg in het groeiseizoen, vandaar dat het, om een goed resultaat te bereiken, noodig is, de zieke planten, zoodra ze als zoodanig zijn te herkennen, te verwijderen. Hoe langer de zieke planten blijven staan, hoe grooter ook de kans op overbrenging van de smetstof. Het loof van de zieke planten mag niet op het veld blijven liggen, omdat men dan de kans loopt, dat bladluizen en andere insecten, die zich op de zieke planten bevinden, bij het verdorren van deze planten, overgaan op gezonde planten en deze besmetten.

Door Dr. Oortwijn Botjes is nog op een hulpmiddel gewezen bij den strijd tegen de besmettelijke ziekten, dat uitstekende resultaten heeft opgeleverd en wel op *het vroeg rooien*

van gezonde planten. Uit onderzoekingen en uit waarnemingen in de praktijk is gebleken, dat de smetstof zich betrekkelijk langzaam van het loof naar de knollen begeeft. Door nu vroegtijdig te rooien kan voorkomen worden, dat de knollen besmet worden (zie Mededeeling No. 32, Het vroeg rooien van aardappelen voor pootgoed). *Het blijft echter noodzakelijk, ook al wordt vroeg gerooid, de zieke planten zoo vroeg mogelijk te verwijderen. Hiervan hangt in hoofdzaak het te bereiken resultaat af. De besmettingsbronnen moeten weggenomen worden.* Om vroeg te kunnen rooien verdient het aanbeveling de aardappelen te laten voorkiemen. In streken waar vorst gevaar is te duchten, moeten deze voorgekiemde aardappelen niet te vroeg worden uitgepoot. Het voorkiemen geschiedt het best in hiervoor speciaal gemaakte aardappelbakjes. Korte stevige spruiten worden verkregen door de aardappelen te laten kiemen in het licht. In dit verband moge gewezen worden op de pootaardappelbewaarplaatsen, waarvan de zijwanden geheel van glas zijn opgetrokken.

Niet alle soorten kunnen vroeg gerooid worden, aangezien de ontwikkeling der knollen nog niet ver genoeg is gevorderd maar het is ook wel gebleken, dat bij de eene soort langer gewacht kan worden dan bij de andere. Eigenheimers moeten, met kans op een goed succes niet later dan omstreeks half Juli gerooid zijn.

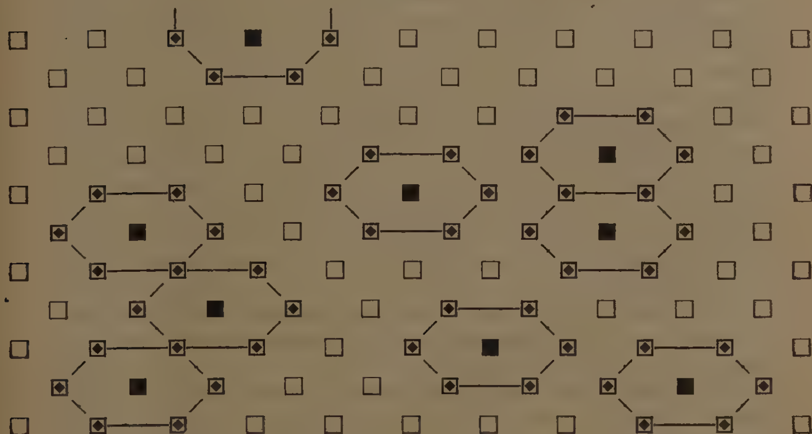
Hieronder moge een overzicht volgen van de wijze waarop gezonde gewassen verkregen kunnen worden door verbouwers, die tot nog toe niets ter verbetering van den gezondheidstoestand van hun aardappelen hebben gedaan. Allereerst is het voor die personen noodig, dat zij zich op de hoogte stellen met de verschillende ziekteverschijnselen, zooals die zich bij de planten voordoen. De in dit boekje gegeven beschrijving der symptomen geeft hiervoor een handleiding, maar om praktische ervaring te krijgen in het herkennen der zieke planten is het gewenscht, dat de personen in questie de hulp inroepen van hen, die met de ziekteverschijnselen reeds bekend zijn. In zeer vele gevallen zullen hiervoor de keurmeesters van de keuring van gewassen te velde goede leermeesters kunnen zijn. Het herkennen der ziektebeelden is vooral een questie van routine. Is men hierin voldoende onderlegd, of heeft men een persoon die het werk kan uitvoeren, dan moet uitgangsmateriaal aangeschaft worden. Het beste doet men, een kleine partij te velde goedgekeurde pootaardappels te koopen en liefst goedgekeurd in de hoogste klasse. Deze partij wordt voorgekiemd en op een afzonderlijk veld uitgezet, echter niet op een zeer beschutte plaats. Verkeerd is het, dit materiaal te plaatsen in de nabijheid van andere

aardappelen, daar van deze de besmetting kan komen. Zoodra nu de zieke planten zijn te onderkennen wordt een begin gemaakt met de *selectie*. De beste wijze van selectie is, dat alle zieke planten vroegtijdig worden verwijderd en dat men op de plaats waar een bladrol- of mozaiek-zieke plant heeft gestaan, een merkteeken zet b.v. in den vorm van een stokje. Het veld wordt meerdere malen nagegaan, want dit heeft de ondervinding wel geleerd, dat steeds weer zieke planten worden overgeslagen. De aangetaste planten worden in hun geheel, zooals boven reeds is aangegeven, van het veld verwijderd.

Is de tijd van rooien aangebroken, dat vroeg moet geschieden, dan worden eerst de planten gerooid, die direct staan naast het aangebrachte merkteeken. Omdat de nakomelingen van deze planten de grootste kans hebben besmet te zijn geworden door de zieke plant, worden deze voor pootgoed uitgeschakeld. Alleen van de overblijvende planten wordt pootgoed gehouden.

In onderstaand schema is deze wijze van selectie aangegeven.

SCHEMA



De zwarte stippen stellen zieke of verdachte planten voor, deze worden dus zoo spoedig mogelijk verwijderd. De rest is gezond. De met ◈ planten zijn wel gezond, maar worden, als staande in de onmiddellijke nabijheid van zieke planten, toch van de nateelt uitgesloten. Alleen van de door □ voorgestelde planten wordt pootgoed genomen.

Op deze manier werkend kan men op betrekkelijk eenvoudige wijze in de behoefte aan gezond pootgoed voldoen. Ieder jaar

wordt van het beste materiaal zooveel voorgekiemd en vroeg gerooid als men denkt dat noodig is om pootgoed te leveren voor de te bepoten oppervlakte in het volgend jaar.

Men kan echter ook nog een stap verder gaan en de selectie uitbreiden tot de gezonde planten. Men kiest dan één of meerdere der mooiste planten uit en houdt de opbrengsten geheel apart. Deze opbrengsten worden het volgend jaar ook weer voorgekiemd en in een rij, of beter nog op een klein veldje, afzonderlijk van elkaar uitgezet. Men heeft dan dus de zuivere nateelt van één plant of zelfs oorspronkelijk van één knol. Deze methode wordt aangeduid met den naam *stamboomteelt*. De verschillende stammen kunnen, met een voldoende afscheiding om verwarring te voorkomen, naast elkander worden geplaatst. Vroeger werd den raad gegeven ze minstens 4 M. van elkaar te plaatsen, maar wanneer de noodige zorg aan de selectie wordt besteed en speciaal wanneer vroeg gerooid wordt, is het nemen van een dergelijke afstand niet noodzakelijk. Wel moet beslist ontraden worden de stammen uit te poten op het perceel, waar ook aardappelen worden verbouwd of in de onmiddellijke nabijheid van aardappelperceelen. Hoe geïsoleerder de stammen kunnen worden uitgezet hoe beter, als men er maar geen beschutte plaats voor kiest.

De beoordeeling der stammen moet reeds vroeg beginnen. Alle bijzonderheden die men opmerkt, ook buiten ziekten, moeten worden opgeteekend. Op deze wijze werkend krijgt men een goed inzicht in de waarde van de verschillende stammen. Stammen, waarin een vrij hoog percentage zieke planten voorkomt, doet men beter zoo spoedig mogelijk geheel op te ruimen. Komen er slechts sporadisch zieke in voor, dan moeten deze vroegtijdig verwijderd worden en ook de buurplanten worden niet voor leveranciers van pootgoed bestemd. De opbrengsten van de stammen worden afzonderlijk gehouden en het volgend jaar ook weer afzonderlijk uitgezet.

Het groote voordeel, dat de stamboomteelt heeft boven de massa selectie is niet alleen gelegen in het feit, dat bij het toepassen van de stamboomteelt de ziekten beter worden bestreden, mede ook, doordat de verbouwer aan de stammen doorgaans meer zorg besteedt, dan aan het groote veld, maar ook is het mogelijk om verschillen, die er bestaan tusschen de individuen onderling, b.v. in productievermogen, vatbaarheid voor ziekten enz. op te sporen.

Bij de uitvoering van de selectie en ook bij de uitvoering van de keuring doen zich nog verschillende vragen voor, welke nog niet in alle deelen zijn opgelost. Een zeer belangrijk vraagstuk

is aldus te formuleeren. *Kan in ons land de selectie en stamboomteelt op alle plaatsen met kans op succes worden uitgevoerd en gedragen zich alle soorten op dezelfde wijze in de verschillende deelen van ons land?* Wanneer we de selectie van theoretischen kant bezien, dan zouden we kunnen zeggen, wanneer er maar zorg voor wordt gedragen, dat infectie van de gezonde planten niet kan plaats hebben, dat dan de selectie op alle plaatsen moet slagen.

In de praktijk blijkt het echter, dat lang niet overal even gemakkelijk de infectie wordt buiten gesloten.

Uit opzettelijk genomen proeven is ook duidelijk gebleken, dat de verspreidingsmogelijkheid van bladrol en topbont op verschillende plaatsen niet gelijk is. Zoo o.a. bleek uit de proef, welke door het Centraal Comité is genomen en die bekend is onder den naam van de pootgoedverwisselingsproef, dat bij de Eigenheimers in 1920 de verspreiding van het topbont op de veldjes, welke gelegen waren te Borger Compagnie en te Wageningen (veen- en zandgrond), sterker heeft plaats gehad dan op de veldjes te Ferwerd en Klaaswaal (kleigrond). Voor belangstellenden zij verwezen naar het verslag, opgenomen in het April-nummer (1922) van Cultura. Zonder in te gaan op de oorzaak van deze sterkere verspreiding van het topbont, kunnen we uit deze proef concludeeren, dat ook door selectie op de eene plaats gemakkelijker goede resultaten zijn te verkrijgen dan op de andere plaats. Dit sluit echter niet in, dat selectie op sommige plaatsen absoluut onmogelijk is.

Een geheel andere quaestie is het echter, of op alle plaatsen in ons land de selectie rendabel is. We kunnen de vraag stellen: wat is in een bepaald geval of voor een bepaalde streek voordeeliger, zelf selecteeren of aankoop van goed materiaal uit streken, waarvan bekend is, dat de verspreiding van de besmettelijke ziekten als bladrol en topbont niet in zoo'n sterke mate plaats heeft? Voor iedere streek en ook voor iedere soort zal dit moeten worden nagegaan. Het is n.l. al duidelijk gebleken, dat niet alle soorten zich op dezelfde wijze gedragen. Zoo b.v. zagen we, dat in 1920 de verspreiding van topbont in de Eigenheimers in de Veenkoloniën op zulk een wijze heeft plaats gehad, dat de nateelt van in 1920 in de Veenkoloniën gegroeide aardappelen, in 1921 verbazend sterk topbont was, terwijl in datzelfde gebied de Thorbecke door selectie zonder bezwaar op peil kan gehouden worden. De eene soort gaat dus op dezelfde groeiplaats sneller achteruit dan de andere soort. Zelfs is het niet onmogelijk, dat op één bedrijf de infectiekans op de verschillende perceelen verschillend is en de selectie dus op het

eene perceel gemakkelijker uitvoerbaar is dan op het andere.

Ook voor de keuring is de grootte van infectiekans op de verschillende plaatsen van belang. Wanneer n.l. bekend is, dat de verspreiding van de ziekten in de eene streek sterker plaats heeft dan in de andere, dan zullen ook de eischen in de eerste streek hooger gesteld moeten worden, wil men niet tot de onaangename ontdekking komen, dat de nateelt van zulk een perceel niet aan de eischen kan voldoen, welke men aan een goedgekeurd perceel mag stellen. Door een nauwkeurige verwerking van het keuringsmateriaal, door het steeds nagaan van de nateelt van een bepaald gewas, door dus na te gaan wat een goedgekeurd perceel het volgend jaar presteert, zal men zeer zeker een beter inzicht krijgen in het keurings-, pootgoedverwisseling- en selectievraagstuk. Tusschen deze drie zaken bestaat een nauw verband.

Hoe staat het nu met de selectie in verband met de voorvrucht? Daar we de selectie grootendeels kunnen beschouwen als het tegengaan van de verspreiding van de besmettelijke ziekten, kunnen we ons de vraag stellen, of de verspreïding der ziekte na elke willekeurige voorvrucht even sterk is? Veel is heromtrent nog niet bekend, maar één belangrijk gegeven is toch mede te deelen. Aangetoond is n.l., dat de verspreiding op gescheurd grasland sterker is dan op oud bouwland. Door stukken van eenzelfde poter zoowel op gescheurd grasland als op oud bouwland te verbouwen, bleek zeer duidelijk, dat de ziekten op het gescheurde grasland zich sterker hadden verspreid. Of nu ook andere gewassen een dergelijken invloed hebben, is nog een open vraag. In ieder geval kunnen we met hetgeen bekend is van gescheurd grasland rekening houden bij de selectie en daar gescheurd klaver- en lucerneland wel eenige overeenkomst hebben met gescheurd grasland, is het plaatsen van de selecties ook op zulk land zekerheidshalve niet aan te raden.

Ook de keuring zal met dit punt rekening moeten houden. Gewassen, op gescheurd grasland gegroeid, zullen strenger gecontroleerd en gekeurd moeten worden. Bij zulke gewassen is meerdere malen keuren in de eerste plaats noodzakelijk.

Ten onrechte wordt wel gemeend, dat selectie het eenige middel is ter voorkoming van de verschillende ziekten. In het kweeken van onvatbare soorten hebben we echter een veel doeltreffender middel. De groote moeilijkheid hierbij is echter het verkrijgen van een combinatie van alle eigenschappen, welke de praktijk vraagt. Beide middelen, dus zoowel het kweeken van nieuwe soorten als de selectie, moeten naast elkaar worden aangewend ter verbetering van de aardappelcultuur.

Vatbaarheid van eenige belangrijke aardappelsoorten voor aantasting door verschillende ziekten:

Soort	Bladrol	Mozaïek	Stippelstreep	Phytophthora	Ringvuur	Zwartbeenigheid	Rhizoctonia
Paul Kruger	zeer sterk	matig	tamelijk	weinig	weinig	weinig	vatbaar
Roode Star	matig	zeer sterk	nog niet waargen.	loof weinig knollen meer	matig	vrij sterk	sterk
Eigenheimer	zoo goed als niet	„	„	loof tamelijk knollen vrij sterk	sterk	„	„
Bravo	zeer sterk	matig	tamelijk zie blz. 7	zeer weinig	matig	matig	„
Zeeuwsche bonte en blauwe....	weinig	zeer sterk	zie blz. 7	loof sterk knoll. mind.	„	tamelijk	vatbaar
Industrie........	zeer sterk	„	weinig	weinig	„	„	„
Thorbecke	sterk	vrij sterk	nog niet waargen.	„	weinig	weinig	„
Ceres	zoo goed als niet	zeer sterk	„	„	„	sterk	„
Schotsche muis (= Eersteling)	vrij sterk	vrij sterk	sterk	sterk	„	vrij sterk	zeer sterk
Koksiaan	„	„	vrij sterk	?	„	tamelijk	„
Schoolmeester ..	sterk	„	?	sterk	„	?	„

Nederlandsche aardappelsoorten, welke **niet** of **zeer weinig vatbaar zijn voor wratziekte** en die daarom op met wratziekte besmet verklaarde perceelen verbouwd mogen worden:

Soort	Tijd van rijping	Kleur v.d. knol	Kleur v. h. vleesch
1. Julimuizen	vroeg	wit	geel
2. Bloemgraafjes	„	„	„
3. Gladblaadjes	„	„	„
4. Berlikummer geeltjes	vroeg tot	„	
	middelvroeg	„	„
5. Lieuwe	middelvroeg	„	lichtgeel
6. Trenctria	„	„	„
7. Triumph	middellaat	„	geel
8. Fontein	„	„	„
9. Express	„	„	lichtgeel
10. Bevelander	„	„	„
11. Jubileum	„	„	geel
12. Staring	„	„	wit
13. Alpha	vrij laat	„	lichtgeel
14. Preferent	„	„	„
15. Commandant	„	„	wit
16. Roode Star	laat	rood	lichtgeel
17. Monocraat	„	„	„
18. Ceres	„	wit	geel
19. Energie	„	„	lichtgeel
20. Robijn	„	rood	„

VERKLARING DER FIGUREN.

Plaat I.

Aardappelplant aangetast door ringvuur (*Verticillium*ziekte).

Plaat II.

Fig. 1. Links bladrolzieke, rechts gezonde plant.
„ 2. Aardappelblad bezet met bladluizen.
„ 3. Typische vervorming van aardappelblaadjes door *Myzus-pseudosolani* THEOB.

Plaat III.

Fig. 1. Secundair stippelstreepzieke plant.
„ 2. Stippelstreepziek aardappelblad (naar Atanasoff, Meded. Landb. H. S., deel 24, afl. 5).
„ 3. Oogzieke aardappelknol.

Plaat IV.

Fig. 1. Krinkelzieke aardappelplant.
„ 2. Door wantsen beschadigde aardappelbladeren.
„ 3. Zwartbeenige aardappelstengel.
„ 4. Wratzieke aardappel.

Plaat V.

Fig. 1. Door aaltjes aangetaste aardappelstengel.
„ 2. Rhyzoctonia-ziekte: sclerotien op knol.
„ 3. „ „ sterk vergroote bruine schimmeldraden op een stuk van een stoloon.

Plaat VI.

Fig. 1. Rhyzoctonia-ziekte: aantasting der kiemen.
„ 2. „ „ stengelaantasting.

Plaat VII.

Fig. 1. Rhyzoctonia-ziekte: bovengrondsche knolvorming.
„ 2. „ „ Hypochnusvorm (witte manchet).

PLAAT I





Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 1



Fig. 2

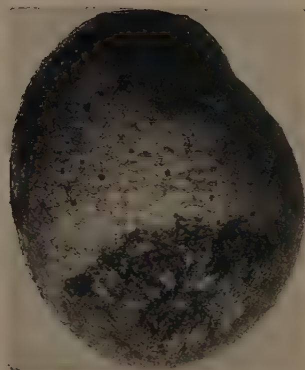


Fig. 3



Fig. 1



Fig. 3



Fig. 2



Fig. 4



Fig. 1



Fig. 2

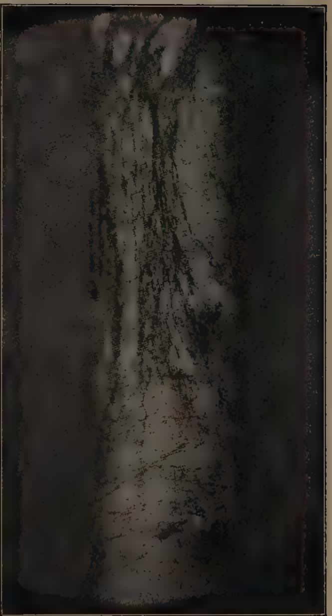


Fig. 3



Fig. 1

Fig. 2



Fig. 1



Fig. 2

PUBLICATIES VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST,

verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs bij den **Inspecteur, Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen.**

Vlugschriften:

Prijs 4 cts. per stuk + verzendkosten, bedragende voor 1 ex. 3 cts., 10 ex. 5 cts., 50 ex. 10 cts.

1. Bladluizen.
2. Schildluizen.
3. Bladaaltjes.
4. Resultaten van proeven met Californische pap.
5. Sproeimachines.
6. Bordeauxsche pap en Normaalpappoeder.
7. Californische pap.
8. Carbolineum en andere sproeimiddelen tegen dieren.
9. Selderieziekten.
10. Koolziekten.
11. Eenige Rhododendron-vijanden.
12. Eenige belangrijke rozenvijanden.
13. De kankerziekte der ooftboomen.
14. De kleine wintervlinder.
15. De fritvlieg.
16. Zaaigraanontsmetting.
17. De bessenbladwesp.
18. Bestrijding van steen- en stuifbrand in tarwe en gerst.
19. Het stengelaaltje.
20. Het bieten- of haveraaltje.
21. Het wortelaaltje.
22. Roest in granen.
23. Vlekken- en Macrosporiumziekte der boonen.
24. Vlekkenziekte der erwten.
25. Bietenwortelbrand.
26. Aaltjesziekten in bolgewassen.
27. Aardappelwratziekte.
28. Rondknop bij zwarte bessen.
29. Bloedluis.
30. De slakvormige bastaardrups der ooftboomen.
31. Beukenwolluis.
32. De zgn. „meeldauw" der tomaten.
33. De elzen- en wilgensnuiter (*Cryptorhynchus lapathi L.*).
34. Wilgenhaantjes.
35. Iepenspintkevers.
36. Het spint (roode spin).
37. De klaverkanker.
38. Pokziekte van het pereblad.
39. Bestrijding van den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw.
40. De bestrijding der emelten.
41. Ontsmetting van aardappelen met Sublimaat.
42. Drinkbakken voor vogels en andere dieren.

PUBLICATIES VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST

verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs, franco per post, bij den **Inspecteur, Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen.**

Mededeelingen:

1. De spruitvreter of knopworm der bessenstruiken (12 blz., 5 fig. en 2 kaartjes). f 0.35.
2. De roode worm der frambozen (14 blz., 3 fig. en 2 kaartjes). f 0.35.
3. De trekmade (22 blz., 6 fig. en 2 kaartjes). f 0.35
4. Brandziekten van granen (24 blz., 12 fig.). f 0.30.
5. Dopluis op perzik en druif (16 blz., 8 fig.). f 0.25.
6. Aardappelziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring en bij de selectie (24 blz., 1 gekl. en 17 zwarte fig.). f 0.40.

6a. Guide pour l'inspection aux champs et pour la sélection des pommes de terre.

7. Insectenschade op gescheurd grasland in 1918 (8 blz.). f 0.15.
8. De Koolvlieg (*Chortophila Brassicae Bché*), (19 blz., 13 fig.). f 0.25.
9. Ziekten van aardappelknollen (16 blz., 1 tabel en 17 fig.). f 0.25.
10. De Loodglansziekte onzer ooftboomen (12 blz., 2 platen). 2e druk. f 0.20.
11. Plantenziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring (14 blz., 3 platen). f 0.20.
12. Verslag over de werkzaamheden van den Phytopathologischen Dienst in het jaar 1919 (48 blz.). f 0.65. (Uitverkocht).
13. Le service phytopathologique aux Pays-bas (9 blz.). f 0.15.

13a. The Phytopathological Service in the Netherlands. (9 blz.). f 0.15.

13b. Statens Plantepatologisk kontor i Nederlandene.

14. De bescherming van den mol (12 blz. met bijlage). f 0.20.
15. Proefnemingen met rook, ter bescherming van gewassen tegen nachtvorsten (23 blz., 11 fig.). f 0.70.
16. De aardappelwratziekte in Nederland (20 blz., 13 fig.). f 0.35.

16a. Black scab (wart disease) in the Netherlands.

16b. La maladie verruqueuse (gale-noire) des pommes de terre aux Pays-Bas.

16c. Der Kartoffelkrebs in den Niederlanden.

17. Vogelcultuur door middel van nestkasten (24 blz., 2 platen). f 0.30.
18. Plantenziektenkundige waarnemingen I: Iepenziekte. Cattleya-kevertje. Tarweontsmetting (20 blz. en 1 plaat). f 0.30.
19. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen I (20 blz., 3 platen, 22 fig.). f 0.30.
20. Wormstekigheid bij appel en peer (18 blz., 2 platen). f 0.25.
21. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen II (18 blz., 5 platen, 25 fig.). f 0.35.
22. Plantenziektenkundige waarnemingen II. Gezondheidstoestand van te velde gekeurde aardappelen. Gal aan Arabis alpina. Vogelcultuur in fruittuinen (27 blz., 8 fig.). f 0.35.
23. De Strepenziekte van de gerst (18 blz., 4 platen). f 0.30.
24. Plantenziektenkundige waarnemingen III: Iepenziekte. Chloroclystis rectangulata (40 blz., 4 platen). f 0.45.
25. Bestrijding van tomatenziekten in Engeland (reisverslag). f 0.15.
26. Ziekten en beschadigingen van tomaten (30 blz., 2 tab., 21 fig.). f 0.45.
27. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in de jaren 1920 en 1921 (92 blz., 2 staten, 2 platen). f 1.—.
28. Plantenziektenkundige waarnemingen IV: Over Emelten (40 blz., 4 platen). f 0.45.
29. De Groote en de Kleine Narcisvlieg (7 blz. en 1 plaat). f 0.10.
30. Vogelcultuur en Vogelstudie 1922 (28 blz., 12 fig.). f 0.35.
31. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1922 (60 blz.). f 0.45.
32. Het vroeg rooien van aardappelen voor pootgoed (12 blz.). f 0.15.
33. Sproeien en Sproeiers (34 blz., 5 pl.). f 0.30.
34. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1923 (66 blz., 2 platen). f 0.60.
35. Plantenziektenkundige Waarnemingen V: Kool: Rotstronken, Stippel- en Randjeskool (12 blz., 9 platen). f 0.50.
36. De Plantenziektenkundige Dienst in Nederland (73 blz.). f 0.55.
37. De herdenking van het 25-jarig bestaan van den Plantenziektenkundigen Dienst, 29 November 1924 (44 blz.). f 0.40.
38. De Spreeuw (16 blz. en 1 pl.). f 0.15.
39. De Roek in Nederland (14 blz. en 1 kaart). f 0.15.
40. Onderzoek naar de vatbaarheid van aardappelsoorten voor de wratziekte in de jaren 1922—'24 (25 blz.). f 0.20.
41. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1924 (64 blz., 2 platen). f 0.50.
42. Plantenziektenkundige waarnemingen, VI: Een studie over Emelten, (108 blz., 10 tab. 2 platen). f 1.40.
43. Deugdelijke middelen tegen plantenziekten en schadelijke dieren in den tuinbouw (16 blz.). f 0.15.
44. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1925 (124 blz., 7 pl.). f 0.90.
45. Smalle graanvlieg en fritvlieg (22 blz., 1 plaat). f 0.25.
46. De berichtendienst van den Plantenziektenkundigen Dienst (17 blz.). f 0.15.
47. Aantasting van suikerbieten en mangelwortels door Phoma betae Frank. (27 blz., 3 platen). f 0.25.
48. Het blauw worden van aardappelen. (40 blz., 2 gekleurde platen) f 0.25.
49. Insectenbestrijding uit vliegtuigen, (66 blz., 1 tekstfig., 8 platen) f 0.60.
50. De schurftziekte bij appel en peer, (24 blz., 2 tekstfig., 3 platen) f 0.20.
51. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1926 (100 blz., 1 tekstfig. en 6 platen) f 0.80.
52. De aardappelziekte (*Phytophthora infestans*) (in bewerking).